

Nyugat-Magyarországi Egyetem,
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
Környezettudományi Intézet
Vállalatgazdasági és Vezetéstudományi Intézet

Doktori iskola vezetője
Dr. Neményi Miklós

Témavezető
Dr. habil. Salamon Lajos
Dr. habil. Szakál Pál

**AZ ŐSZI BÚZA RÉZ-MIKROELEM KEZELÉSÉNEK
GAZDASÁGI VIZSGÁLATA**

Készítette

RÉDER ORSOLYA

Mosonmagyaróvár
2010.

1. CÉLKITŰZÉS

Magyarország egyik legjelentősebb kultúrnövénye az őszi búza. Napjaink piacorientált mezőgazdaságában azonban a termelőknek sok gondot okoznak a változó hozamok és az ingadozó minőség. Dolgozatom célkitűzése az volt, hogy megfelelő növénytaplálás kialakításával növeljem és stabilizáljam a hozamok nagyságát, és ezen keresztül emeljem a jövedelem mértékét.

A kísérletek során réz-mikroelem trágyák hatását vizsgáltam, mivel az elmúlt években, évtizedekben az eszenciális elemek, köztük a réz nagyrészt nem kerültek pótlásra, holott a mikroelem-hiányos talajon termesztett növények esetében a termésátlagok csökkenésével és a beltartalmi értékek romlásával kell számolnunk. Az őszi búza trágyázási kísérletek három éven keresztül folytak réz-amin komplex, réz-szénhidrát komplex és réz-ioncserélt szintetizált zeolit felhasználásával, melynek során arra kerestem a választ, hogy melyikük a legjobb hozamnövelő tulajdonságú réz-mikroelemtrágya, melyik az optimális kijuttatási idő, valamint számszerűsítenem kellett a réz-komplexek termésátlagra gyakorolt hatását.

Mindezek mellett azonban piacgazdasági körülmények között folyó termelés esetén nem elegendő csak a nagyon jó minőséget és a nagy mennyiséget elérni, a gazdálkodónak szükséges megfelelő nyereséget is realizálnia. Ezért a bevételek és kiadások nominalizálásával a haszon mértékének meghatározását is elvégeztem. Mivel azonban a minőségi javulásból eredő haszon nehezen

számszerűsíthető, különösen az amúgy is jó minőségű búza esetén, ezért az őszi búza termesztésénél alkalmazott mikroelem-pótlás üzemi hasznosságának bemutatása volt célom: az elvégzett gazdasági elemzésem során csak a hozamok növekedéséből eredő jövedelemtöbbletet határoztam meg.

Vizsgálataim eredményeként a hozamok és a gazdasági vizsgálatok összevetésével a gazdák számára konkrét réz-komplexes talajkezelési javaslatot tudtam kidolgozni, amely lehetővé teszi az őszi búza jövedelmének stabilizálását, illetve bizonyos mértékű növelését.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

Magyarország talajainak jelentős hányada réz-hiányos. A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a búza termesztése, a gátolt transzportfolyamatok miatt rézből még akkor is mutathat hiányt, ha a talajok azt kielégítő mennyiségben tartalmazzák. A rézhiány a termés minőségét és mennyiségét is befolyásolja, ezért célszerű a hiánytüneteket megszüntetni. Ennek figyelembevételével végeztünk háromféle réz-mikroelem trágya kezelést az őszi búzán két fenológiai fázisban (bokrosodáskor és virágzáskor).

Ezeknek a trágyáknak az előállítására a NYME MÉK Kémiai tanszékén került sor, amelyek a következők voltak:

- réz-amin komplex,
- réz-szénhidrát komplex és
- réz-ioncserélt zeolit.

Az anyagok előállításához a réz vásárolt ipari réz-hulladékból származik, amelyek átalakítása amin, valamint szénhidrát tartalmú anyag keverésével történt réz-amin komplex, valamint a réz-szénhidrát komplex kezelőanyaggá. A réz-ioncserélt zeolit a Zeolon típusú szintetizált zeolit felhasználásával, a nátriumion réz-tetramin-ionnal való kicserélésével állítható elő, melynek réztartalma 2,4 tömegszázalék. Az ilyen típusú zeolit előnye, hogy úgy képes réziant juttatni a növény felületére, hogy közben a kationos helyen a növénytáplálási szempontból is fontos ammónium-ion marad vissza.

A kísérletek elvégzésére 2005 és 2007 között került sor Duna öntéstalajon réz-amin és réz-szénhidrát komplex vegyületekkel, valamint réz-ioncserélt szintetizált zeolittal két fenológiai fázisban, bokrosodáskor és virágzáskor. Az átlagos talajösszetételt az 1. táblázatban mutatom be.

1. táblázat: Átlagos talajösszetétel (2005-2007 Darnózseli)

pH		K _A	CaCO ₃ m/m%	Humusz m/m%	Al-oldható			nKCl		EDTA-oldható			
H ₂ O	KCl				P ₂ O ₅	K ₂ O	Na	Mg	Zn	Cu	Mn	Fe	
mg/kg													
7,63	7,49	34	9,7	1,68	259	121	56	112	0,8	0,9	18	17	

(Forrás: saját mérések)

Mindegyik évben és mindhárom mikroelem trágya bokrosodáskor és a virágzáskor került kijuttatásra 0,1; 0,3; 0,5; 1,0 és 2,0 kg/ha réz dózis adagokban, valamint minden esetben kezeletlen kontrol területet is maradt. A réz trágyák kijuttatása nagynyomású permetezővel történt, a parcellánként kijuttatott mennyiség minden esetben 0,6 dm³ volt. A kísérletek beállítása 10 m²-es parcellákon, véletlen blokk elrendezésben, négy ismétlésben, MV Emese fajtájú őszi búzánál történt. A betakarítást parcellakombájn végezte, a mintaparcellákról betakarított termények mennyisége került mérésre.

A kapott terménymennyiségeket statisztikai módszerekkel, varianciaanalízissel és regressziószámítással elemeztem, valamint az optimális termelési intenzitást termelési függvényt segítségével határoztam meg.

Elvégeztem a különböző réz kezelések esetén a hozamokra az egytényezős varianciaanalízist, valamint a réz dózisok és a mikroelem trágyák hatékonyságának vizsgálata céljából a kéttényezős varianciaanalízist is. Meghatároztam a hozamokat leíró termelési függvény, valamint a legjobb réz adag és mikroelem trágya megtalálása érdekében a három év átlagos hozamaira regresszió számítást is elvégeztem.

A gazdasági számítások során kéttényezős varianciaanalízissel évenként, valamint a három év átlagában vizsgáltam a réz dózisok és a mikroelem trágyák hatékonyságát. Ezen kívül hozamfüggvény elemzésével határoztam meg a legmagasabb hasznot hozó réz-mikroelem trágyát és dózist.

A számításokat a Microsoft EXCEL 7.0 program segítségével oldottam meg.

3. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

3.1. Hozamok alakulása a kezelések hatására

Vizsgálataim során azt tapasztaltam, hogy az őszi búza hozamértékei mindhárom réz-mikroelem trágya (réz-amin komplex, réz-szénhidrát komplex és réz-amin ioncserélt szintetizált zeolit) és mindkét fenológiai fázis (bokrosodás és virágzás) esetén a megfelelő dózis kiválasztásával nőttek. A kezelés nélküli kontrolterületeken a megyei átlag közelében, vagy alatta volt az átlaghozam, ugyanakkor a megfelelő kezelés esetén mindhárom évben több mint egy t/ha értékkel meghaladták a megyei átlagot.

A kontrolhoz képest bokrosodáskor szignifikánsan hatásosak voltak a kezelések 0,5 kg/ha és nagyobb adagjai, virágzáskor a közepes (0,3-1,0 kg/ha) réz adagok eredményeztek statisztikailag igazolhatóan nagyobb hozamot.

A három réz-mikroelem trágya közül mindkét fenológiai fázisban kijuttatott réz-amin ioncserélt szintetizált zeolit volt a leghatékonyabb hozamnövelő. A réz lombtrágyák között szignifikáns eltérést azonban nem tudtam kimutatni

A legmagasabb hozamot adó réz-ioncserélt zeolitos kezelésnél a hozam bokrosodáskor az $y = -0,2979x^2 + 1,0478x + 4,1345$ egyenlettel közelíthető, itt a maximális termésmennyiség 5,06 t/ha-nak adódott az 1,76 kg/ha réz felhasználásával. Ugyanakkor a virágzáskori kezelésnél a három év hozamainak átlagára illesztett másodfokú regressziós

görbe egyenlete $y = -0,5776x^2 + 1,7004x + 4,0667$ lett, melyből a maximális 5,32 t/ha hozam az 1,47 kg/ha réz dózisonál adódott, mely több mint 30%-os hozamnövekedést jelentett. Így a fenológiai fázisok közül a virágzáskori kijuttatás bizonyult a leghatékonyabbnak, mivel így nagyobb hozamokat lehetett elérni kisebb rézmennyiség kijuttatásával.

3.2. Gazdasági számítások

A bevételek, kiadások és az ezekből számított nyereség számítása alapján elmondható, hogy a jövedelem mértéke mindhárom vizsgálati években, mindhárom réz-mikroelemtrágya esetén a megfelelő dózis hatására jelentősen megnövekedett. Az emelkedés mértéke a bokrosodáskori kezelésnél jelentős mértékű volt: a maximális növekmény a réz-amin komplexnél 38%, a réz-szénhidrát komplexnél 23% és a réz-amin ioncserélt szintetizált zeolitnál 45%. A virágzáskor mért értékek még magasabbnak bizonyultak, 47%-os, 47%-os és 53 %-os növekedést produkálva.

A három egymást követő évben a gazdasági környezet jelentősen megváltozott. A 2006. évben az előző évihez viszonyítva a termelési költségek nem emelkedtek jelentősen, ugyanakkor az értékesítési átlagár is csak kis mértékben növekedett. Ezzel szemben 2007-re a költségek 15-20%-os emelkedése mellett az értékesítési átlagár az előző évi közel kétszeresére nőtt. Ezért a gazdasági vizsgálataim jelentős részében az áraknál a három év átlagával

számoltam, hogy a külső (piaci) hatások miatti ingadozásokat kiegyensúlyozzam.

A gazdasági számítások alapján is – a hozamokhoz hasonlóan - a réz-amin ioncserélt szintetizált zeolit használata bizonyult a legkedvezőbbnek a három réz-mikroelemtrágya közül bokrosodáskor és virágzáskor való kijuttatás esetén egyaránt. A réz mikroelem trágyák között szignifikáns eltérést azonban nem tudtam igazolni, kivéve a bokrosodáskori réz-szénhidrát komplexes és réz-amin ioncserélt zeolitos kezelések között. A kezelési szintek közül - a hozamoknál tapasztaltakhoz hasonlóan - bokrosodáskor a három legnagyobb (0,5 kg/ha réz dózis, és ezen érték felett), virágzáskor a három középső (0,3 - 1,0 kg/ha) bizonyult szignifikánsan hatásosabbnak a kontrolhoz képest.

A fenológiai fázisok között gazdasági szempontok alapján jelentős különbség nem állapítható meg. A három év átlagát és a hozamfüggvényből adódó maximális hasznot vizsgálva mindkét esetben a nettó jövedelem több mint másfélszeresére emelkedett. Bokrosodásnál ugyan a hozamok kisebb emelkedése volt tapasztalható, viszont a virágzáskori kezeléseknél a külön kijuttatással járó plusz költségek csökkentették a nyereséget. A legkedvezőbb hatású réz-amin ioncserélt szintetizált zeolitnál a vizsgálat eredménye alapján bokrosodáskor az 1,56 kg/ha réz dózis hozta a legnagyobb jövedelmet, a virágzáskori kezelésnél a nyereség maximuma 1,35 kg/ha réz adagnál adódott.

A vizsgálatokból tehát megállapítható a réz-mikroelem trágyás kezeléseknek mind a természetes, mind az értékbeli mutatókban mért kedvező hatása. Az elemzések eredményeként arra jutottam, hogy a réz-amin ioncserélt szintetizált zeolitos kezelés javasolható az őszi búzánál, mivel a termésátlagokat és a nettó jövedelmet is jelentősen növeli. A fenológiai fázisok közötti döntésnél a virágzáskori kijuttatás mellett szól az anyagtakarékosság, valamint a nagyobb hozamnövelő hatás, a bokrosodáskori kijuttatás mellett pedig a kevesebb munkamenet, ugyanis ilyenkor a kezelés elvégezhető a növényvédelmi munkálatokkal együtt.

4. ÚJ ÉS ÚJSZERŰ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

A vizsgálatokból megállapítható a réz-mikroelem trágyás kezelések mind a természetes, mind az értékbeli mutatókban mért kedvező hatása, ami a következő új és újszerű tudományos eredményekben foglalható össze:

1. A **hozamnövelő hatás** mindhárom réz-mikroelem trágya (réz-amin komplex, réz-szénhidrát komplex és réz-amin ioncserélt szintetizált zeolit) és mindkét fenológiai fázis (bokrosodás és virágzás) esetén bizonyítható volt az őszi búzánál. A megfelelő dózis kiválasztásával a termés mennyisége minden esetben jelentősen nőtt, szignifikáns eltérést azonban nem minden esetben tudtam kimutatni a kontrol területek hozamaihoz képest.
2. A vizsgálatok eredménye alapján bizonyítást nyert, hogy **a három réz-mikroelem trágya közül** mindkét fenológiai fázisban végzett kijuttatás esetén a **réz-amin ioncserélt szintetizált zeolit volt a leghatékonyabb** hozamnövelő.
Meghatároztam a kijuttatás legkedvezőbb időpontját, így a fenológiai fázisok közül a **virágzaskori kijuttatás** bizonyult hatékonyabbnak, ugyanis nagyobb hozamokat lehetett így elérni, ráadásul ezt kisebb rézmennyiséggel, anyagtakarékosabban.
3. Meghatároztam **a termelési függvényt**, amely a legmagasabb hozamot adó virágzaskori réz-amin ioncserélt szintetizált zeolitos kezelésnél a három év hozamainak átlagára illesztett másodfokú

regressziós görbe lett. Ez alapján a maximális 5,32 t/ha hozam több mint 30%-os hozamnövekedést jelent a kontrollhoz képest.

4. Kimutattam, hogy a szokásos tápanyagokon felül kijuttatott **réz-mikroelem trágya nyereségnövelő hatású**. A haszon mértéke mindhárom vizsgálati évben, mindhárom réz-mikroelemtrágya esetén a megfelelő dózis hatására jelentősen (25-60 %-kal) megnövekedett.

Meghatároztam, hogy melyik réz lombtrágya volt a legjobb a haszon szempontjából: a gazdasági számítások alapján **a réz-amin ioncserélt szintetizált zeolit használata bizonyult a legkedvezőbbnek** a három réz-mikroelemtrágya közül bokrosodáskor és virágzáskor való kijuttatás esetén is.

5. Összehasonlítottam a különböző időpontban végzett kezeléseket a legkedvezőbb hatású réz-amin ioncserélt szintetizált zeolinnál a nyereség szempontjából. A vizsgálati eredményekből a fenológiai fázisok között gazdasági számítások alapján jelentős különbség nem állapítható meg. A három év átlagát vizsgálva mindkét esetben **a nyereség több mint másfélszeresére emelkedett**, bokrosodáskor az 1,56 kg/ha réz dózis hozta a legnagyobb hasznot, a virágzáskori kezelésnél a nyereség maximuma 1,35 kg/ha réz adagnál adódott.

5. PUBLIKÁCIÓK

5.1. A dolgozat témájában megjelent publikációk

MAGYAR NYELVEN MEGJELENT KÖZLEMÉNYEK:

Réder O. - Csatai R. - Szakál P. (2008): Az őszi búza mangán-komplexes kezelésének gazdasági vizsgálata (Acta Agronomica Óváriensis, 2008. Vol. 50. No. 1. 115-122. o.)

Réder O.- Csatai R.-Szakál P. (2005): Az őszi búza rét-tetramin-hidroxid komplexes kezelésének gazdasági vizsgálata (Acta Agronomica Óváriensis, 2005. Vol. 47. No. 1. 173-179.o.)

Halasi T.-Tóásó Gy.- **Réder O.** (2005): A búza minősége és cink-mikroelem tartalma közötti összefüggés (Acta Agronomica Óváriensis, 2005. Vol. 47. No. 1. 189-193.o.)

Réder O. (2005): Az őszi búza rét-szénhidrát komplexes kezelésének gazdasági vizsgálata (Gazdálkodás, 2005. L. évf. 16.sz.104-108.o.)

IDEGEN NYELVEN MEGJELENT KÖZLEMÉNYEK:

Szakál, P.- Schmidt, R.- Barkóczy, M.- Kalocsai, R. - Beke, D. - **Réder, O.** (2006): N-containing copper complexes in wheat production (Cereal Research Communications, 2006. Vol 34. No. 1. 681-684.o.)

ELŐADÁS:

Réder O. – Csatai R. – Salamon L. (2009): Az őszi búza réz-mikroelem trágyás kezelésének gazdasági vizsgálata. PhD Hallgatók és Doktorok a Gazdálkodásban Tudományos Konferencia. Mosonmagyaróvár, 2009. október 16.

Réder O. (2006): Gazdasági vizsgálat a búza réz-komplexekkel történő kezelésénél. Óvári Tudományos Napok, Mosonmagyaróvár, 2006. október 5.

Réder O.- Csatai R.- Szakál P. (2005): Az őszi búza rét-tetramin-hidroxid komplexes kezelésének gazdasági vizsgálata. Melléktermékek mezőgazdasági újrahasznosításának szerepe a környezetgazdálkodásban Konferencia. Mosonmagyaróvár, 2005. szeptember 22.

Halasi T. - Tóásó Gy. - **Réder O.** (2005): A búza minősége és cink-mikroelem tartalma közötti összefüggés. Melléktermékek mezőgazdasági újrahasznosításának szerepe a környezetgazdálkodásban Konferencia. Mosonmagyaróvár, 2005. szeptember 22.

Réder O. (2005): Az őszi búza réz-szénhidrát komplexes kezelésének gazdasági vizsgálata. PhD Hallgatók a Gazdálkodásban Tudományos Konferencia. Mosonmagyaróvár, 2005. október 14.

Réder O. (2004): Melléktermékek mezőgazdasági újrahasznosításának szerepe a környezetgazdálkodásban. "AZ EURÓPAI UNIÓBAN" Nemzetközi Konferencia. Mosonmagyaróvár, 2004. május 6-7.

5.2. Egyéb publikációk

MAGYAR NYELVEN MEGJELENT KÖZLEMÉNYEK:

Réder O. - Csatai R. (2008): Burgonya cink-amin komplexes kezelésének gazdasági vizsgálata (Acta Agronomica Óváriensis, 2008. Vol. 50. No. 1. 109-114. o.)

Csatai R. - **Réder O.** (2006): A nyugat-dunántúli régió állattenyésztő üzemei a 2000-es években (X. Agrárökonómiai Tudományos Napok Kiadványa, Gyöngyös, 2006)

ELŐADÁS:

Csatai R. – **Réder O.** (2009): Hatékonyságmérés komplex mutatóval mezőgazdasági vállalkozásoknál. PhD Hallgatók és Doktorok a Gazdálkodásban Tudományos Konferencia. Mosonmagyaróvár, 2009. október 16.

Réder O. - Csatai R. (2008): Burgonya cink-amin komplexes kezelésének gazdasági vizsgálata (Mikroelemek tápanyagkörforgalma és újrahasznosítása Nemzetközi Konferencia. Mosonmagyaróvár, 2008. március 14)